

## Method to identify partial discharge and monitor transformer to test insulation

**Patent number:** DE19758087

**Publication date:** 1999-07-01

**Inventor:** BORSI HOSSEIN PROF DR ING (DE); GOCKENBACH ERNST PROF DR ING (DE); WENZEL DIRK DIPL ING (DE)

**Applicant:** BORSI HOSSEIN PROF DR ING (DE); GOCKENBACH ERNST PROF DR ING (DE); WENZEL DIRK DIPL ING (DE)

**Classification:**

- **international:** G01R31/12

- **european:** G01R31/12F

**Application number:** DE19971058087 19971230

**Priority number(s):** DE19971058087 19971230

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19758087

The method involves using a system, with the help of different coupling units, which are applied at the measuring connections of different inputs or Rogowski coils at the inputs, to determine the partial discharge pulses from the transformer and if possible the star point at all parallel and wide banded phases. From the comparison of the direction of the first half wave of the pulse, determined at different uncoupling points, a separation of the partial discharge and interference pulses is facilitated. The partial discharge pulses are used with the help of an evaluation unit together and signals of other sensors are used, to monitor the insulation and operating condition of an oil-filled transformer. An Independent claim is also given for a device for performing the method.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 197 58 087 A 1**

(51) Int. Cl. 6:  
**G 01 R 31/12**

(21) Aktenzeichen: 197 58 087.4  
(22) Anmeldetag: 30. 12. 97  
(43) Offenlegungstag: 1. 7. 99

(71) Anmelder:

Borsi, Hossein, Prof. Dr.-Ing., 30167 Hannover, DE;  
Gockenbach, Ernst, Prof. Dr.-Ing., 31303 Burgdorf,  
DE; Wenzel, Dirk, Dipl.-Ing., 30449 Hannover, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- (54) Verfahren und Vorrichtung zur Teilentladungserkennung und -überwachung von ölfüllten Transformatoren  
(57) Das Überwachungssystem zur Beurteilung des Betriebs-, Isolations- und Alterungszustands der Isolation von flüssigkeitsgefüllten elektrischen Geräten wie z. B. Transformatoren, Wicklungen, Spulen und Wandlern basiert auf der kontinuierlichen Messung verschiedener Kenngrößen wie die Teilentladungen mit Hilfe geeigneter Sensoren und Bewertung dieser Daten in einem System mit Hilfe eines Expertenprogramms. Die Sensoren werden in oder an dem zu schützenden Gerät so angeordnet, daß sie die Funktionsfähigkeit des Gerätes nicht negativ beeinflussen.

**DE 197 58 087 A 1**

**DE 197 58 087 A 1**

## Beschreibung

## Stand der Technik

Bei Transformatoren werden für die Zustandserfassung einige wichtige Parameter OFF-Line erfaßt und anschließend ausgewertet. Für eine Beurteilung des Transformators wird somit in zeitlichen Abständen der Zustand verschiedener Parameter erfaßt. Dies geschieht durch die Inspektion von z. B. Ölauffangwannen, durch OFF-Line Bestimmung von bestimmten Parametern, wie eine Gas in Öl-Analyse und bei Verdacht auf Fehlern Teilentladungsmessung, tan δ-Messung und Kapazitätsmessung an den Durchführungen. Weiterhin sammeln sich die nichtgelösten Gase im Buchholz-Relais und lösen bei Überschreiten einer Mindestmenge einen Alarm oder eine Abschaltung aus. In jüngster Zeit gibt es auch Vorrichtungen, die im Öl gelöste Gase, bislang nur Wasserstoff, während des Betriebs des Transformators vom Öl trennen und messen können. Einige Meßgrößen wie die Öltemperatur und die Temperatur an kritischen Stellen, der Strom und die Spannung sowie das Buchholzrelais werden zum Schutz des Transformators herangezogen.

## Kritik des Standes der Technik

Die bisherigen Verfahren zur Diagnose und Beurteilung des Isolationszustandes von Transformatoren sind zum größten Teil OFF-Line und haben einen integralen Charakter, so daß Fehler sehr oft nicht früh genug detektiert werden können. Weiterhin werden für die Diagnose wichtige Kenngrößen wie die Menge und die Produktionsrate der nicht gelösten Gase sowie die Feuchtigkeit in der festen Isolation nicht berücksichtigt. Die TE-Messung unter Betriebsbedingungen mit ausreichender Empfindlichkeit ist nur möglich, wenn die TE- und Störsignale getrennt werden können. Es ist bereits ein Verfahren zu diesem Zweck unter der Patent Nr.: DE 37 08 731 C1 veröffentlicht, welches auf der Richtkopplung der Signale basiert. Dieses Verfahren ist bei einfachen Modellanordnungen für die Trennung der TE- und Störsignale wirkungsvoll. Bei komplexen Systemen wie bei den Transformatoren ist die Anwendung dieses Verfahrens jedoch mit erheblichen Problemen verbunden.

## Problem

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt das Problem zugrunde, mehrere zu einer Überwachung notwendigen Kenngrößen mit Hilfe von geeigneten Sensoren aufzunehmen, zu speichern und zu verarbeiten. Damit können rechtzeitig Abhilfemaßnahmen getroffen und Folgeschäden und Alterungserscheinungen verhindert werden. Die mit der Erfindung zu erzielenden Verbesserungen gegenüber dem Stand der Technik bestehen insbesondere darin, daß durch das System die Funktion des Transformators nicht beeinträchtigt wird und während des Betriebs des Transformators die Überwachung verschiedener Kenngrößen, wie der Teilentladungsaktivität vorgenommen und mit Hilfe eines Expertenprogramms der Isolationszustand des Transformators beurteilt werden kann.

## Verfahren und Vorrichtung zur Teilentladungserkennung und -überwachung von Transformatoren

Die Erfindung betrifft ein Überwachungssystem, bestehend aus einer Bewertungseinheit und mehreren Sensoren zur Überwachung der Isolation und der Alterung sowie zur Diagnose der Isolation von ölfüllten Anlagen wie Transformatoren. Es besteht aus verschiedenen Sensoren, die in

verschiedenen Stellen am oder im Transformator so angeordnet werden, daß die Funktionstüchtigkeit des Transformators nicht beeinflußt wird. Die Daten von den Sensoren gelangen in eine Bewertungseinheit, die in der Regel außerhalb des Transformators angeordnet wird. Dort werden sie nach Speicherung und Aufbereitung mit Hilfe eines Expertenprogramms bewertet und entsprechende Signale als Warnung und/oder zur Abschaltung ausgegeben.

## Patentansprüche

1. Verfahren und Vorrichtung zur Teilentladungserkennung und -überwachung von Transformatoren, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe verschiedener Ankopplungseinheiten, die an den Meßanschlüssen verschiedener Durchführungen angebracht werden und/oder Rogowskispulen an den Durchführungen, die TE-Impulse aus dem Transformator an allen Phasen und wenn möglich auch am Sternpunkt parallel und breitbandig erfaßt und daß aus dem Vergleich der Richtung der ersten Halbwelle der an verschiedenen Auskopplungspunkten erfaßten Impulse eine Trennung der TE- und Störimpulse ermöglicht wird und daß die TE-Impulse mit Hilfe einer Bewertungseinheit zusammen mit Signalen anderer Sensoren zur Überwachung des Isolations- und Betriebszustandes eines ölfüllten Transformators genutzt werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe eines elektronischen Meßsystems, welches am Transformator oder an einer anderen beliebigen Stelle angebracht wird, die Richtung der erfaßten Impulse bestimmt wird und mit Hilfe einer Bewertungseinheit die Impulse nach TE und äußeren Störungen sortiert werden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich weitere Parameter wie die Menge und Rate der nichtgelösten Gase und der Ölstand erfaßt und in die Bewertung der Isolation einbezogen wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Eingänge für den Anschluß der Signale weiterer Sensoren, wie z. B. zur Messung des Luftdrucks, der Lufttemperatur und des Lastzustands des Transformators sowie deren Gewichtungen bei der Bewertung mitberücksichtigt werden.